

BACHILLERATO INTERNACIONAL

PROYECTO DE ESTUDIOS MATEMÁTICOS

A1

2010

ÍNDICE

	Páginas
Tema	1
Objetivo.....	1
Prueba Chi cuadrada.....	2 - 9
Diagrama de dispersión	9 - 13
Conclusión	14
Bibliografía.....	15
Anexos.....	16 - 24

PROYECTO

TEMA

Identificar si la venta de un producto depende de si se lo vende en la costa o en la sierra, dependiendo de los resultados comprobar si es el local el que influye en las ventas al igual que si la venta de éstos ha aumentado con el tiempo.

OBJETIVO

Utilizando la prueba Chi cuadrado comparar si el número de productos vendidos de un mismo producto en la costa y en la sierra al mismo precio y en la misma franquicia cambia. De la misma manera comprobar si el local es el que influye en las ventas de aquellos productos.

Para esto, se recolectará la información de los inventarios de una joyería del país que tiene sus locales en ambas zonas; en la sierra en la ciudad de Quito y en la costa en la ciudad de Guayaquil.

Este proyecto me servirá para determinar si existe una relación entre el producto y el número de productos vendidos y el lugar en donde se venden. Esto ayudará al ofertante ya que si es dependiente la relación, se deberá surtir este local con una mayor cantidad de este producto para que aumenten los ingresos del productor, lo que mejoraría al negocio.

Lo que me motivó a realizar este proyecto fue la curiosidad por saber si los gustos de la gente serrana y la costeña son diferentes o si son similares para a través de esto poder ayudar a la empresa, para que pueda aumentar sus ventas ya que al este ser un negocio familiar podría de ésta manera dar un sustento matemático a el negocio familiar.

PRUEBA CHI CUADRADO

G1

La prueba χ^2 es una prueba de significación con varias categorías, que nos permite determinar si existe una relación entre ellas. Ésta prueba es muy útil ya que no es necesario tener el mismo número de datos en cada uno de los factores de estudio.¹

El objetivo de la prueba es comprobar si hay diferencia significativa entre las categorías.

Para realizar una prueba Chi se necesita plantearse una hipótesis nula (H_0) y una alternativa (H_a), esta hipótesis debe ser una proposición de no diferencia y plantea a lo que se supone que obtendremos, mientras que la alternativa lo rechaza.

Por lo que la hipótesis que me he planteado es ésta:

Hipótesis nula= La venta de un producto no depende de si se lo vende en la costa o en la sierra.

Hipótesis alternativa= La venta de un producto depende de si se lo vende en la costa o en la sierra.

Para aceptar la hipótesis nula se necesita una tabla de frecuencias observadas, los totales de cada columna y cada fila son llamados valores marginales. Como la que podemos ver a continuación:

TABLA DE FRECUENCIAS OBSERVADAS

	CANTIDAD					
	ARETES	CADENAS	PULSERAS	JUEGOS	ANILLOS	DIJES
QUITO	1929	1313	1056	1362	618	620
GUAYAQUIL	815	1036	516	736	245	481

(Las tablas se elaboraron con información que me brindó la empresa recogidos de las ventas del 2008 de los almacenes de “La Mina”, de los dos almacenes con mayores ventas tanto en Quito como en Guayaquil.²)

¹ Cfr; <http://www.spssfree.com/spss/tablas24.html>

² Anexo 1

En base a la tabla que vimos anteriormente, se realiza otra tabla que se la llama de frecuencias esperadas, en esta tabla ninguno de los valores puede ser menor a 5. Y si es así hay que ajustar la tabla para que los valores alcancen mínimo ese valor.

Para sacar los valores de la tabla de frecuencias esperadas multiplico el valor total de cada columna por el valor total de cada fila y divido el resultado para el total. Como se puede ver en los cálculos que se encuentran a continuación.

CALCULO DE LA TABLA

$$\text{Aretes Quito} = \frac{(2744)(6898)}{10727} \quad \text{Cadenas Quito} = \frac{(2349)(6898)}{10727}$$

$$\text{Pulseras Quito} = \frac{(1572)(6898)}{10727} \quad \text{Juegos Quito} = \frac{(2098)(6898)}{10727}$$

$$\text{Anillos Quito} = \frac{(863)(6898)}{10727} \quad \text{Dijes Quito} = \frac{(1101)(6898)}{10727}$$

$$\text{Aretes Guayaquil} = \frac{(2744)(3829)}{10727} \quad \text{Cadenas Guayaquil} = \frac{(2349)(3829)}{10727}$$

$$\text{Pulseras Guayaquil} = \frac{(1572)(3829)}{10727} \quad \text{Juegos Guayaquil} = \frac{(2098)(3829)}{10727}$$

$$\text{Anillos Guayaquil} = \frac{(863)(3829)}{10727} \quad \text{Dijes Guayaquil} = \frac{(1101)(3829)}{10727}$$

Con estos cálculos podemos obtener una tabla de frecuencias observadas que sería la siguiente:

TABLA DE FRECUENCIAS ESPERADAS

CANTIDAD						
	ARETES	CADENAS	PULSERAS	JUEGOS	ANILLOS	DIJES
QUITO	1929	1313	1056	1362	618	620
GUAYAQUIL	815	1036	516	736	245	481

Con las dos tablas, se puede calcular el parámetro X^2 . Con la fórmula que se muestra a continuación:

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Por lo tanto los cálculos de Chi cuadrado serían los siguientes:

$$X^2 \text{ calculada} = \sum \frac{(\text{frecuencias observadas} - \text{frecuencias esperadas})^2}{\text{frecuencias esperadas}}$$

$$\begin{aligned} X^2 = & \frac{(1929 - 1764,53)^2}{1764,53} + \frac{(815 - 979,47)^2}{979,47} + \frac{(1313 - 1510,53)^2}{1510,53} + \frac{(1036 - 838,47)^2}{838,47} + \\ & \frac{(1056 - 1010,87)^2}{1010,87} + \frac{(516 - 561,13)^2}{561,13} + \frac{(1362 - 1349,12)^2}{1349,12} + \frac{(736 - 748,88)^2}{748,88} + \\ & \frac{(618 - 554,95)^2}{554,95} + \frac{(245 - 308,05)^2}{308,05} + \frac{(620 - 708)^2}{708} + \frac{(481 - 393)^2}{393} \end{aligned}$$

$$X^2 = 172$$

Después de calcular este valor se tiene que determinar los grados de libertad (valores que puedo mover libremente) con la siguiente fórmula:

$$Gl = (r - 1) (c - 1)$$

r es el número de filas que tiene mi tabla. c que es el número de columnas.

Por lo tanto:

$$\text{Grados de libertad} = (6-1) (2-1)$$

$$= 5$$

Después de esto se debe determinar un nivel de significancia esto es el porcentaje de certeza con el que se va a sacar la conclusión de la investigación la mayoría de veces se trabaja con un nivel de significancia de 0.05 o de 0.01. En este trabajo utilizare un nivel de significancia de 0.05

Consecuentemente de esto se debe establecer una condición para X^2 para esto se busca en la tabla su valor, que en esta investigación es de 7,2889 como podemos ver en la tabla del anexo 2 se observa en la columna 5 y en la fila de 0.95³. Y con esto se puede plantear una condición. Que es la siguiente: si X^2 calculado es mayor que X^2 críticos (que busco en la tabla) se rechazará la hipótesis nula.

Por lo tanto:

Condición= Si x^2 calculada es $> x^2$ de la tabla se rechazará la hipótesis nula, es decir
Si x^2 es $> 11,070$ se rechazará la hipótesis nula

Con todos estos pasos realizados puedo llegar a una conclusión y esta se trata de aceptar o negar la hipótesis de acuerdo al resultado anterior.

Por lo mismo compararé ambos valores:

$$172 > 11,070$$

Por lo mismo se rechaza la hipótesis nula por lo que se acepta la hipótesis alternativa; que es la que me planteo con anterioridad: la venta de un producto depende de si se lo vende en la costa o en la sierra.

Ahora con los resultados obtenidos pasaré a la segunda parte de mi análisis: consideraré independientemente los locales, por lo que analizaré si la venta de productos depende del centro comercial en donde se encuentre el negocio por lo que tomaré en referencia dos almacenes que se encuentren en la ciudad de Quito en dos centros comerciales completamente diferentes y no tan alejados entre ellos. Estos centros comerciales son el “Centro Comercial El Bosque” y “El Condado”.

Es de esta manera que la hipótesis nula sería la siguiente:

Hipótesis nula= la venta de un producto no depende del centro comercial en donde se encuentre el negocio.

³ Anexo 2

Mientras que la hipótesis alternativa será:

Hipótesis alternativa= La venta de un producto depende del centro comercial en donde se encuentre el negocio.

TABLA DE FRECUENCIAS OBSERVADAS

	CANTIDAD					
	ARETES	CADENAS	PULSERAS	JUEGOS	ANILLOS	DIJES
BOSQUE	931	659	559	742	315	333
CONDADO	753	804	388	729	339	283

B1

CALCULO DE TABLA DE FRECUENCIAS ESPERADAS

$$\text{Aretes Bosque} = \frac{(1684)(3539)}{6835} \quad \text{Cadenas Bosque} = \frac{(1463)(3539)}{6835}$$

$$\text{Pulseras Bosque} = \frac{(947)(3539)}{6835} \quad \text{Juegos Bosque} = \frac{(1471)(3539)}{6835}$$

$$\text{Anillos Bosque} = \frac{(654)(3539)}{6835} \quad \text{Dijes Bosque} = \frac{(616)(3539)}{6835}$$

$$\text{Aretes Condado} = \frac{(1684)(3296)}{6835} \quad \text{Cadenas Condado} = \frac{(1463)(3296)}{6835}$$

$$\text{Pulseras Condado} = \frac{(947)(3296)}{6835} \quad \text{Juegos Condado} = \frac{(1471)(3296)}{6835}$$

$$\text{Anillos Condado} = \frac{(654)(3296)}{6835} \quad \text{Dijes Condado} = \frac{(616)(3296)}{6835}$$

TABLA DE FRECUENCIAS ESPERADAS

	CANTIDAD					
	ARETES	CADENAS	PULSERAS	JUEGOS	ANILLOS	DIJES
BOSQUE	871,94	757,51	490,33	761,65	338,63	318,95
CONDADO	812,06	705,49	456,67	709,35	315,37	297,05

Por lo tanto los cálculos de Chi cuadrado serían los siguientes:

$$X^2 \text{ calculada} = \sum \frac{(\text{frecuencias observadas} - \text{frecuencias esperadas})^2}{\text{Frecuencias esperadas}}$$

$$\begin{aligned}
 X^2 = & \frac{(931 - 871,94)^2}{871,94} + \frac{(659 - 757,51)^2}{757,51} + \frac{(559 - 490,33)^2}{490,33} + \frac{(742 - 761,65)^2}{761,65} + \\
 & \frac{(315 - 338,63)^2}{338,63} + \frac{(333 - 318,95)^2}{318,95} + \frac{(753 - 812,06)^2}{812,06} + \frac{(804 - 705,49)^2}{705,49} + \\
 & \frac{(388 - 456,67)^2}{456,67} + \frac{(729 - 709,35)^2}{709,35} + \frac{(339 - 315,37)^2}{315,37} + \frac{(283 - 297,05)^2}{297,05}
 \end{aligned}$$

$$X^2 = 60,55$$

$$\text{Grados de libertad} = (6-1)(2-1)$$

$$= 5$$

$$\text{Nivel de significancia} = 0.05$$

Condición= Si x^2 calculada es $> x^2$ de la tabla se rechazará la hipótesis nula

Si χ^2 es $> 11,070$ se rechazará la hipótesis nula

Por lo tanto: $60,55 > 11,070$ por lo mismo se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

De esta manera podemos decir que la venta de un producto depende del centro comercial en donde se encuentre el negocio.

DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

Para comparar las ventas realizadas el año anterior y ver si fueron incrementando o disminuyendo se utiliza un diagrama de dispersión. Este es un grafico en la que cada punto trazado representa a un par de valores que se las observa de las variables dependientes e independientes.

El diagrama de dispersión nos indica el tipo de relación que existe entre las variables. Para realizar este análisis hemos obtenido datos del mismo negocio del año 2009 en dos periodos diferentes.

Este proceso no lo voy a poder realizar de la manera óptima que quisiera ya que para ello necesitaría más información. Sería ideal tener la información de cómo las ventas van cambiando de mes a mes en un año o más tiempo, es decir la cantidad de datos es insignificante por lo que no se pudo obtener el diagrama pero voy a encontrar la ecuación que relacione las ventas de al menos dos productos, con la recomendación a los dueños de la franquicia de disponer en el futuro de datos mes a mes para poder realizar ampliamente este estudio que es de conveniencia para este negocio.

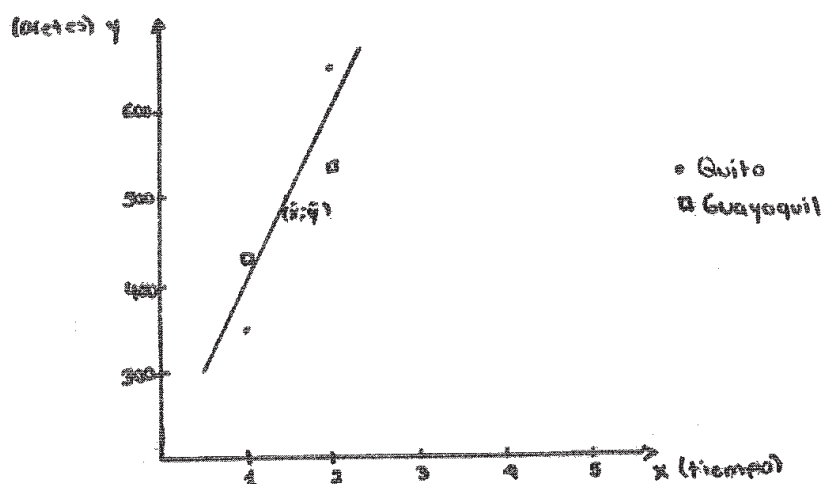
TABLA DE ARTICULOS ENERO A JUNIO 2009

	CANTIDAD					
	ARETES	CADENAS	PULSERAS	JUEGOS	ANILLOS	DIJES
QUITO	350	700	1000	800	312	340
GUAYAQUIL	432	356	249	321	101	203

TABLA DE ARTICULOS JULIO A DICIEMBRE 2009

CANTIDAD						
	ARETES	CADENAS	PULSERAS	JUEGOS	ANILLOS	DIJES
QUITO	650	800	1450	819	408	361
GUAYAQUIL	568	1500	466	529	249	491

DIAGRAMA DE DIPERSIÓN



Procederé a realizar la ecuación de un producto de ambos lugares, en este caso tomare de referencia la venta de aretes.

	PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE
QUITO	350	650
GUAYAQUIL	432	568

Ecuación de aretes (Quito)= (1 ; 350)

(2 ; 650)

Ecuación de aretes (Guayaquil)= (1 ; 432)

(1 ; 568)

$$m = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = m = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

$$m = \frac{650 - 350}{2 - 1}$$

$$m = 300$$

$$y = mx + b$$

$$350 = 300(1) + b$$

$$b = 50$$

Por lo tanto podemos decir que la ecuación para la venta de los aretes es la siguiente

$y = 300x + 50$. En donde la y representa al número de aretes vendidos mientras que la x al tiempo en el que se lo vende. Por lo mismo a través de ésta ecuación podría calcularse lo que se esperaba tener de ventas en el primer semestre del 2010 por lo tanto:

$$y = 300x + 50$$

$$y = 300(3) + 50$$

$$y = 950$$

G1

Por lo que podemos ver que la venta del producto ha ido aumentando a través de los años y lo que se esperaría es que en el año 2010 las ventas continúen incrementando. Obteniendo en el primer semestre alrededor de 950 aretes vendidos.

El proceso que he realizado ahora lo podríamos repetir para todos los productos en la ciudad de Quito, y para todos los productos en la ciudad de Guayaquil aunque la ecuación resultante y la proyección para el año 2010 no son tan confiables debido a los pocos datos con los que contamos; sería muy valioso y útil que los datos sobre las ventas de los diferentes productos se llevaran mes a mes.

CONCLUSIONES

A través de la prueba Chi se rechazó la hipótesis nula por lo que la venta de un producto no depende de la región en donde se venda. Con esto el ofertante del producto podrá tener una referencia de las cantidades de producto para cada local, ya que gracias a ésta prueba puedo afirmar que es la misma y no debería variar.

Asimismo con la prueba Chi pude ver que el centro comercial es decir el lugar de venta tampoco influye en la venta del producto por lo que el negocio puede abrirse en cualquier parte de la ciudad y tendrá la misma acogida que ha tenido en los otros almacenes.

Por otra parte con respecto al diagrama de dispersión se puede decir que los datos fueron insuficientes por lo que no se pudo hacer un buen análisis, para su interpretación por lo que se sugeriría a la empresa que obtenga datos trimestralmente o mensuales para poder realizar este estudio y así ver como las ventas han ido en incremento los diferentes años y cómo proyectarse en el futuro. Por otro lado con la ecuación creada se puede decir que se pudo obtener una idea estimada de cuales serán las ventas el siguiente semestre en el 2010 lo que dará una idea a la empresa sobre sus ventas.

D2

E0

BIBLIOGRAFÍA

<http://www.spssfree.com/spss/tablas24.html>

Cuaderno de matemáticas

www.ub.es/aplica_infor/spss/cap5-2.htm

www.fundibeq.org/metodologias/.../diagrama_de_dispersion.pdf

ANEXOS

ANEXO 1

QUITO			GUAYAQUIL		
CODIGO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	CODIGO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1102	51	ARETE DE PLATA	1102	3	ARETE DE PLATA
1103	68	ARETE DE PLATA	1103	57	ARETE DE PLATA
1104	6	ARETE DE PLATA	1104	4	ARETE DE PLATA
1106	28	ARETE DE PLATA	1106	19	ARETE DE PLATA
1108	40	ARETE DE PLATA	1108	43	ARETE DE PLATA
1109	54	ARETE DE PLATA	1109	25	ARETE DE PLATA
1110	11	ARETE DE PLATA	1110	7	ARETE DE PLATA
1115	25	ARETE DE PLATA	1115	9	ARETE DE PLATA
1120	63	ARETE DE PLATA	1120	11	ARETE DE PLATA
1121	31	ARETE DE PLATA	1121	26	ARETE DE PLATA
1122	115	ARETE DE PLATA	1122	57	ARETE DE PLATA
1123	26	ARETE DE PLATA	1123	18	ARETE DE PLATA

B1

1124	19	ARETE DE PLATA	1124	12	ARETE DE PLATA
1125	78	ARETE DE PLATA	1125	28	ARETE DE PLATA
1126	97	ARETE DE PLATA	1126	29	ARETE DE PLATA
1127	20	ARETE DE PLATA	1127	13	ARETE DE PLATA
1130	28	ARETE DE PLATA	1130	7	ARETE DE PLATA
1131	48	ARETE DE PLATA	1131	16	ARETE DE PLATA
1133	96	ARETE DE PLATA	1133	42	ARETE DE PLATA
1137	33	ARETE DE PLATA	1137	23	ARETE DE PLATA
1138	83	ARETE DE PLATA	1138	31	ARETE DE PLATA
1139	44	ARETE DE PLATA	1139	24	ARETE DE PLATA
1141	58	ARETE DE PLATA	1141	12	ARETE DE PLATA
1142	187	ARETE DE PLATA	1142	73	ARETE DE PLATA
1143	165	ARETE DE PLATA	1143	56	ARETE DE PLATA
1144	66	ARETE DE PLATA	1144	23	ARETE DE PLATA
1145	112	ARETE DE PLATA	1145	29	ARETE DE PLATA
1146	48	ARETE DE PLATA	1146	10	ARETE DE PLATA
1147	41	ARETE DE PLATA	1147	24	ARETE DE PLATA
1148	132	ARETE DE PLATA	1148	59	ARETE DE PLATA
1150	47	ARETE DE PLATA	1150	23	ARETE DE PLATA
1151	6	ARETE DE PLATA	1151	2	ARETE DE PLATA
1191	3	ARETE DE PLATA	1204	6	CADENA DE PLATA
1204	5	CADENA DE PLATA	1209	4	CADENA DE PLATA

1208	4	CADENA DE PLATA	1213	245	CADENA DE PLATA
1209	12	CADENA DE PLATA	1214	3	CADENA DE PLATA
1213	93	CADENA DE PLATA	1215	27	CADENA DE PLATA
1214	10	CADENA DE PLATA	1216	78	CADENA DE PLATA
1215	83	CADENA DE PLATA	1219	128	CADENA DE PLATA
1216	224	CADENA DE PLATA	1221	3	CADENA DE PLATA
1219	48	CADENA DE PLATA	1225	27	CADENA DE PLATA
1221	2	CADENA DE PLATA	1230	134	CADENA DE PLATA
1225	19	CADENA DE PLATA	1231	2	CADENA DE PLATA
1229	4	CADENA DE PLATA	1232	14	CADENA DE PLATA
1230	88	CADENA DE PLATA	1235	12	CADENA DE PLATA
1231	3	CADENA DE PLATA	1236	44	CADENA DE PLATA
1232	18	CADENA DE PLATA	1237	50	CADENA DE PLATA
1235	11	CADENA DE PLATA	1240	5	CADENA DE PLATA
1236	65	CADENA DE PLATA	1243	2	CADENA DE PLATA
1237	113	CADENA DE PLATA	1245	9	CADENA DE PLATA
1240	8	CADENA DE PLATA	1246	61	CADENA DE PLATA
1242	3	CADENA DE PLATA	1251	3	CADENA DE PLATA
1243	8	CADENA DE PLATA	1253	4	CADENA DE PLATA
1245	16	CADENA DE PLATA	1254	127	CADENA DE PLATA
1246	106	CADENA DE PLATA	1256	8	CADENA DE PLATA
1251	5	CADENA DE PLATA	1257	8	CADENA DE PLATA

1253	2	CADENA DE PLATA	1259	6	CADENA DE PLATA
1254	184	CADENA DE PLATA	1264	15	CADENA DE PLATA
1256	12	CADENA DE PLATA	1271	6	CADENA DE PLATA
1257	6	CADENA DE PLATA	1290	5	CADENA DE PLATA
1260	2	CADENA DE PLATA	1302	4	PULSERA DE PLATA
1262	3	CADENA DE PLATA	1303	8	PULSERA DE PLATA
1264	71	CADENA DE PLATA	1306	30	PULSERA DE PLATA
1271	75	CADENA DE PLATA	1307	2	PULSERA DE PLATA
1290	10	CADENA DE PLATA	1308	2	PULSERA DE PLATA
1302	14	PULSERA DE PLATA	1313	46	PULSERA DE PLATA
1303	18	PULSERA DE PLATA	1314	19	PULSERA DE PLATA
1306	55	PULSERA DE PLATA	1316	5	PULSERA DE PLATA
1307	4	PULSERA DE PLATA	1317	12	PULSERA DE PLATA
1313	83	PULSERA DE PLATA	1318	21	PULSERA DE PLATA
1314	51	PULSERA DE PLATA	1324	3	PULSERA DE PLATA
1316	3	PULSERA DE PLATA	1326	54	PULSERA DE PLATA
1317	10	PULSERA DE PLATA	1327	14	PULSERA DE PLATA
1318	32	PULSERA DE PLATA	1328	4	PULSERA DE PLATA
1324	8	PULSERA DE PLATA	1329	30	PULSERA DE PLATA
1326	104	PULSERA DE PLATA	1330	10	PULSERA DE PLATA
1327	11	PULSERA DE PLATA	1332	6	PULSERA DE PLATA
1328	16	PULSERA DE PLATA	1333	2	PULSERA DE PLATA

1329	51	PULSERA DE PLATA	1337	20	PULSERA DE PLATA
1330	6	PULSERA DE PLATA	1338	2	PULSERA DE PLATA
1332	8	PULSERA DE PLATA	1341	44	PULSERA DE PLATA
1333	6	PULSERA DE PLATA	1343	4	PULSERA DE PLATA
1337	91	PULSERA DE PLATA	1345	6	PULSERA DE PLATA
1338	10	PULSERA DE PLATA	1346	4	PULSERA DE PLATA
1341	118	PULSERA DE PLATA	1347	86	PULSERA DE PLATA
1343	16	PULSERA DE PLATA	1350	12	PULSERA DE PLATA
1345	19	PULSERA DE PLATA	1351	3	PULSERA DE PLATA
1346	2	PULSERA DE PLATA	1352	45	PULSERA DE PLATA
1347	155	PULSERA DE PLATA	1353	9	PULSERA DE PLATA
1349	4	PULSERA DE PLATA	1354	5	PULSERA DE PLATA
1350	26	PULSERA DE PLATA	1355	4	PULSERA DE PLATA
1352	116	PULSERA DE PLATA	1401	2	JUEGOS DE PLATA
1353	15	PULSERA DE PLATA	1402	2	JUEGOS DE PLATA
1355	4	PULSERA DE PLATA	1403	2	JUEGOS DE PLATA
1401	9	JUEGOS DE PLATA	1408	29	JUEGOS DE PLATA
1402	3	JUEGOS DE PLATA	1410	41	JUEGOS DE PLATA
1406	3	JUEGOS DE PLATA	1411	3	JUEGOS DE PLATA
1407	2	JUEGOS DE PLATA	1412	2	JUEGOS DE PLATA
1408	66	JUEGOS DE PLATA	1413	9	JUEGOS DE PLATA
1410	120	JUEGOS DE PLATA	1416	2	JUEGOS DE PLATA

1411	12	JUEGOS DE PLATA	1423	64	JUEGOS DE PLATA
1412	6	JUEGOS DE PLATA	1425	2	JUEGOS DE PLATA
1413	27	JUEGOS DE PLATA	1428	3	JUEGOS DE PLATA
1416	6	JUEGOS DE PLATA	1429	80	JUEGOS DE PLATA
1422	12	JUEGOS DE PLATA	1431	28	JUEGOS DE PLATA
1423	167	JUEGOS DE PLATA	1437	7	JUEGOS DE PLATA
1428	8	JUEGOS DE PLATA	1439	32	JUEGOS DE PLATA
1429	91	JUEGOS DE PLATA	1449	27	JUEGOS DE PLATA
1431	37	JUEGOS DE PLATA	1450	81	JUEGOS DE PLATA
1436	12	JUEGOS DE PLATA	1454	106	JUEGOS DE PLATA
1437	5	JUEGOS DE PLATA	1455	82	JUEGOS DE PLATA
1439	90	JUEGOS DE PLATA	1456	76	JUEGOS DE PLATA
1449	65	JUEGOS DE PLATA	1457	56	JUEGOS DE PLATA
1450	66	JUEGOS DE PLATA	1502	12	ANILLO DE PLATA
1454	239	JUEGOS DE PLATA	1504	2	ANILLO DE PLATA
1455	150	JUEGOS DE PLATA	1506	24	ANILLO DE PLATA
1456	106	JUEGOS DE PLATA	1508	2	ANILLO DE PLATA
1457	60	JUEGOS DE PLATA	1510	2	ANILLO DE PLATA
1501	2	ANILLO DE PLATA	1511	7	ANILLO DE PLATA
1502	18	ANILLO DE PLATA	1513	7	ANILLO DE PLATA
1506	28	ANILLO DE PLATA	1514	46	ANILLO DE PLATA
1509	3	ANILLO DE PLATA	1516	12	ANILLO DE PLATA

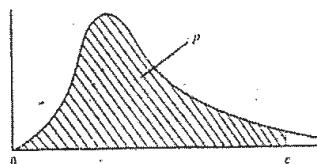
1510	7	ANILLO DE PLATA	1517	18	ANILLO DE PLATA
1511	23	ANILLO DE PLATA	1519	29	ANILLO DE PLATA
1513	33	ANILLO DE PLATA	1524	15	ANILLO DE PLATA
1514	72	ANILLO DE PLATA	1528	9	ANILLO DE PLATA
1516	21	ANILLO DE PLATA	1529	2	ANILLO DE PLATA
1517	53	ANILLO DE PLATA	1534	8	ANILLO DE PLATA
1519	78	ANILLO DE PLATA	1536	21	ANILLO DE PLATA
1524	39	ANILLO DE PLATA	1538	10	ANILLO DE PLATA
1525	2	ANILLO DE PLATA	1539	11	ANILLO DE PLATA
1528	5	ANILLO DE PLATA	1540	8	ANILLO DE PLATA
1529	8	ANILLO DE PLATA	1701	8	DIJE DE PLATA
1533	11	ANILLO DE PLATA	1702	2	DIJE DE PLATA
1534	69	ANILLO DE PLATA	1703	26	DIJE DE PLATA
1536	47	ANILLO DE PLATA	1704	4	DIJE DE PLATA
1538	65	ANILLO DE PLATA	1705	3	DIJE DE PLATA
1539	21	ANILLO DE PLATA	1706	31	DIJE DE PLATA
1540	13	ANILLO DE PLATA	1707	8	DIJE DE PLATA
1701	16	DIJE DE PLATA	1709	11	DIJE DE PLATA
1703	47	DIJE DE PLATA	1710	10	DIJE DE PLATA
1704	6	DIJE DE PLATA	1712	9	DIJE DE PLATA
1705	8	DIJE DE PLATA	1713	8	DIJE DE PLATA
1706	36	DIJE DE PLATA	1715	38	DIJE DE PLATA

1707	8	DIJE DE PLATA	1716	9	DIJE DE PLATA
1709	26	DIJE DE PLATA	1717	7	DIJE DE PLATA
1710	24	DIJE DE PLATA	1718	3	DIJE DE PLATA
1712	25	DIJE DE PLATA	1719	5	DIJE DE PLATA
1713	13	DIJE DE PLATA	1720	70	DIJE DE PLATA
1715	49	DIJE DE PLATA	1721	18	DIJE DE PLATA
1716	6	DIJE DE PLATA	1722	7	DIJE DE PLATA
1717	51	DIJE DE PLATA	1724	11	DIJE DE PLATA
1718	9	DIJE DE PLATA	1725	57	DIJE DE PLATA
1719	18	DIJE DE PLATA	1726	11	DIJE DE PLATA
1720	13	DIJE DE PLATA	1727	26	DIJE DE PLATA
1721	24	DIJE DE PLATA	1728	31	DIJE DE PLATA
1722	8	DIJE DE PLATA	1731	6	DIJE DE PLATA
1724	33	DIJE DE PLATA	1732	2	DIJE DE PLATA
1725	65	DIJE DE PLATA	1735	18	DIJE DE PLATA
1726	24	DIJE DE PLATA	1742	42	DIJE DE PLATA
1727	42	DIJE DE PLATA			
1728	25	DIJE DE PLATA			
1731	7	DIJE DE PLATA			
1732	3	DIJE DE PLATA			
1735	34	DIJE DE PLATA			
1742	8	DIJE DE PLATA			

ANEXO 2

Valores críticos de la distribución χ^2 (tema 6.9)

$$p = P(X \leq c)$$



p	0.005	0.01	0.025	0.05	0.1	0.9	0.95	0.975	0.99	0.995
$\nu = 1$	0.00004	0.0002	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.070	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	13.240	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.041	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	14.848	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980	45.559
25	10.520	11.524	13.120	14.611	16.473	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	17.292	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	18.114	36.741	40.113	43.195	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	18.939	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.256	16.047	17.708	19.768	39.087	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.953	16.791	18.493	20.599	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
40	20.707	22.164	24.433	26.509	29.051	51.805	55.758	59.342	63.691	66.766
50	27.991	29.707	32.357	34.764	37.689	63.167	67.505	71.420	76.154	79.490
60	35.534	37.485	40.482	43.188	46.459	74.397	79.082	83.298	88.379	91.952
70	43.275	45.442	48.758	51.739	55.329	85.527	90.531	95.023	100.425	104.215
80	51.172	53.540	57.153	60.391	64.278	96.578	101.879	106.629	112.329	116.321
90	59.196	61.754	65.647	69.126	73.291	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299
100	67.328	70.065	74.222	77.929	82.358	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169

 ν = número de grados de libertad